

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-065221  
 (43)Date of publication of application : 06.03.1998

(51)Int.CI. H01L 33/00  
 H01L 23/29  
 H01L 23/31

(21)Application number : 09-143157  
 (22)Date of filing : 17.05.1997

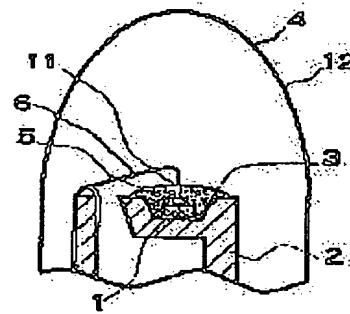
(71)Applicant : NICHIA CHEM IND LTD  
 (72)Inventor : MATOBA KOSUKE  
 KISHI AKITO  
 NAKAMURA SHUJI

## (54) LIGHT-EMITTING DIODE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** Not only to enhance an LED(light-emitting diode) in brightness, when wavelength changing material is contained in LED sealing resin so as to change the LED in wavelength by a method, wherein emitted light changed in wavelength is well condensed but also to provide an LED whose emitted light does not mix with the lights of different wavelengths emitted from another LED located adjacent to it when fluorescent pigment is used.

**SOLUTION:** LED-sealing resin is composed of first resin 11 filled into a cap 3 and second resin 12 which covers the first resin 11. Fluorescent material which changes light, emitted from an LED chip 1 in wavelength or wavelength changing material 5 such as filter material which absorbs light of prescribed wavelength, is contained in the first resin 11, whereby light with changed wavelength is reflected from the cap 3, so that an LED diode of this constitution can be enhanced in brightness and condensing efficiency.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.05.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2998696

[Date of registration] 05.11.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]





消灯して、青色LEDを点灯すると、青色LEDから現れ出す光、つまり反射する光により、緑色LEDの光が物質をカップからも点灯し、この結果LEDは、緑色LEDのみに反射することによって見える。この結果LEDは、緑色LEDの反射光を外部に反射する。したがって、波長の短いLEDは、緑色LEDの反射光を外部に反射する。

[0005] 本発明は、このような欠点を解決することを目的に開発されたもので、本発明は、波長変換材料で緑色チップの発光色を変換するに際して、変換された光を反射よく反射して外部に反射される緑光強度を高めることが可能とし、さらに、異なる発光色のLEDを近接して配置して、混色を防止できるLEDを提供することを第一課題とする。

[0006]

【課題を解決するための手段】本発明のLEDは、前述の目的を達成するために下記の構成を備える。本発明のLEDは、カップ3に接着されている発光チップ1の発光色を、波長変換材料5で変更して外部に照射する。波長変換材料5は、発光素子全体を封止する樹脂4から、発光チップ1を固定しているカップ3内に移されて、差し替えるように差し替わっている。

[0007] 本発明の請求項2に記載するLEDは、波長変換材料5に、発光チップ1の発光部と他の波長に変換する緑光物質または発光チップ1の発光部との間に配置する。また、本発明の請求項3に記載するLEDは、発光チップ1が固定されるカップ3内に、第一の樹脂1と第二の樹脂1とから成る第二の樹脂1で包囲して封止している。波長変換材料5は、発光素子全体を封止する樹脂4である。また、本発明の請求項4に記載するLEDは、発光チップ1から放出する発光色が青色である。

[0008] 本発明のLEDは、カップ3の内部に、発光チップ1を構成するように波長変換材料を充填している。ここで、波長変換材料5は、カップ内の波長変換材料を封止する。また、波長変換材料5は、緑光チップ1の発光部を封止してカップの外部に反射する。緑光チップ1の発光色を変換してカップの内部に反射される光が、波長変換材料5によって散乱される。

[0009] 本発明の請求項5に記載するLEDは、カップ3内に充填して発光色と変換できる材料であれば、どちらもエポキシ樹脂で構成し、第一の樹脂1にのみ波長変換材料5である。さらに、第一の樹脂1に充填して、第二の樹脂1の材料は、カップ3内に移して充填している。また、波長変換材料5は、発光素子全体が発光部と、他の波長に変換して発光色と変換できる材料であれば、どちらもエポキシ樹脂で構成され、また、またフィルター物質であれば発光チップ1の発光の不要な波長を吸収し、色純度をよくする材料が選択され、通常、発光チップ1の発光色と同一色を有する無機、有機のフィルター顔料が使用される。

[0010] 本発明のLEDは、波長変換材料を充填するには、例え

後、第二の樹脂1で封止することにより得ることができる。この構造は、カップを深くすることによって、本願側に変換させる方が効率がよい、したがって、本願側のLEDは発光チップから可視光のうち短波長側に波長変換材料5を含む第一の樹脂1をカップ3内部に注入してもよい。このようにして、波長変換材料5を含む第一の樹脂1をカップ3の内部に充填し、第一の樹脂1で波長変換材料5のほとんどがカップ3の反転側内に残り、発光側面に反射することによりLEDの発光角が格段に向かう。

[0011] また第一の樹脂1と、第二の樹脂1と、第三の樹脂1と、第一の樹脂1の波長変換された光のほとんどがカップ3の反転側内に残り、発光側面に反射することにより、発光側面よりも小さく発光チップに吸収されにくい。そのため当該光物質によって波長変換された光が発光チップ側に向かつたとしても発光チップに吸収されずカップで反射されやすくなることが可能である。

[0012] 本発明の実施例以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するためのLEDを併示するものであって、本発明はLEDを下記のものに限定しない。

[0013] さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解し易いように、実施例に示される部材を、実施例の部材に定めることにより波長変換された光の外部母子部材に定めることにより、問題を解決する。たゞ、特許請求の範囲に示される部材に付記している。たゞ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に定めることでは決してない。

[0014] 図1は本発明の実施例のLEDの構造を示す模式断面図である。図2と同様に、カップ3を有するリードフレーム2上に化合物半導体による発光チップ1を設置した発光素子全体を、樹脂4で封止した構造をしている。図2の逆光側のLEDと異なるところは、カップ3内部に第一の樹脂1を充填し、その全周を、発光素子全体を封止する樹脂1で包囲している。一方で、カップ3の外部に由り逆光側においても、波長変換材料5を当該光物質とした場合、その波長変換材料5がカップ3の樹脂の水平面よりも低くなるよう充填されており、カップ3からはみ出しているので、カップ3の樹脂により逆光側を包囲する前光を遮断でき、LEDの温度を防止することができる。

[0015] 本発明の実施例以上説明したように、本発明のLEDは、逆光側材料を、発光素子全体を封止する樹脂から、発光チップを封止するカップ内に移して充填している。この構造のLEDは、波長変換材料で発光色の変換された光を、カップの内面に反対して直射できる。このため、本発明のLEDは、変換光の直接射出を格段向上して、発光側面側の温度を着しく向上できる。

[0016] また、本発明のLEDは、波長変換材料をカップに充填するので、カップを深くして、波長変換材料がカップからみ出さない構造とすることができる。

[0017] 本発明のLEDにおいて、第一の樹脂1と第二の樹脂2との材料は同一材料でもよく、例えば両方ともエポキシ樹脂で構成し、第一の樹脂1にのみ波長変換材料5である。さらに、第一の樹脂1に充填しているカップ3内に移して充填している。

[0018] 本発明のLEDにおいて、第一の樹脂1と第二の樹脂2との材料は、LED間の距離が発生せず、例えば多くのLEDを互いに接近させて平面ディスプレイを実現した際には、非常に解像度の高い画像を得ることができる。

[0019] 本発明のLEDは、LED間の距離が発生せず、LED間の距離を封止する樹脂に充填するまでのLEDを、発光素子全体を封止する樹脂から、発光チップを封止するカップ内に移して充填している。この構造のLEDは、波長変換材料を、小さいカップに充填するので、発光素子全体を封止する樹脂に充填する逆光側のLEDに比べて、波長変換材料である波長変換部を少量化することができ、製造コストの低減が実現される。また、小さなカップに充填するので、波長変換材料を均一化させやすい。

-5-

[0020] 本発明の実施例のLEDの構造を示す模式断面図

[図1]

[図2]

[図3]

[図4]

[図5]

[図6]

[図7]

[図8]

[図9]

[図10]

[図11]

[図12]

[図13]

[図14]

[図15]

[図16]

[図17]

[図18]

[図19]

[図20]

[図21]

[図22]

[図23]

[図24]

[図25]

[図26]

[図27]

[図28]

[図29]

[図30]

[図31]

[図32]

[図33]

[図34]

[図35]

[図36]

[図37]

[図38]

[図39]

[図40]

[図41]

[図42]

[図43]

[図44]

[図45]

[図46]

[図47]

[図48]

[図49]

[図50]

[図51]

[図52]

[図53]

[図54]

[図55]

[図56]

[図57]

[図58]

[図59]

[図60]

[図61]

[図62]

[図63]

[図64]

[図65]

[図66]

[図67]

[図68]

[図69]

[図70]

[図71]

[図72]

[図73]

[図74]

[図75]

[図76]

[図77]

[図78]

[図79]

[図80]

[図81]

[図82]

[図83]

[図84]

[図85]

[図86]

[図87]

[図88]

[図89]

[図90]

[図91]

[図92]

[図93]

[図94]

[図95]

[図96]

[図97]

[図98]

[図99]

[図100]

[図101]

[図102]

[図103]

[図104]

[図105]

[図106]

[図107]

[図108]

[図109]

[図110]

[図111]

[図112]

[図113]

[図114]

[図115]

[図116]

[図117]

[図118]

[図119]

[図120]

[図121]

[図122]

[図123]

[図124]

[図125]

[図126]

[図127]

[図128]

[図129]

[図130]

[図131]

[図132]

[図133]

[図134]

[図135]

[図136]

[図137]

[図138]

[図139]

[図140]

[図141]

[図142]

[図143]

[図144]

[図145]

[図146]

[図147]

[図148]

[図149]

[図150]

[図151]

[図152]

[図153]

[図154]

[図155]

[図156]

[図157]

[図158]

[図159]

[図160]

[図161]

[図162]

[図163]

[図164]

[図165]

[図166]

[図167]

[図168]

[図169]

[図170]

[図171]

[図172]

[図173]

[図174]

[図175]

[図176]

[図177]

[図178]

[図179]

[図180]

[図181]

[図182]

[図183]

[図184]

[図185]

[図186]

[図187]

[図188]

[図189]

[図190]

[図191]

[図192]

[図193]

[図194]

[図195]

[図196]

[図197]

[図198]

[図199]

[図200]

[図201]

[図202]

[図203]

[図204]

[図205]

[図206]

[図207]

[図208]

[図209]

[図210]

[図211]

[図212]

[図213]

[図214]

[図215]

[図216]

[図217]

[図218]

[図219]

[図220]

[図221]

[図222]

[図223]

[図224]

[図225]

[図226]

[図227]

[図228]

[図229]

[図230]

[図231]

[図232]

[図233]

[図234]

[図235]

[図236]

[図237]

[図238]

[図239]

[図240]

[図241]

[図242]

[図243]

[図244]

[図245]

[図246]

[図247]

[図248]

[図249]

